



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.11.2014 Patentblatt 2014/47

(51) Int Cl.:
F41G 7/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14001553.8**

(22) Anmeldetag: **02.05.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **17.05.2013 DE 102013008568**

(71) Anmelder: **Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG**
88662 Überlingen (DE)

(72) Erfinder: **Gundel, Bernd**
DE - 91284 Neuhaus (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

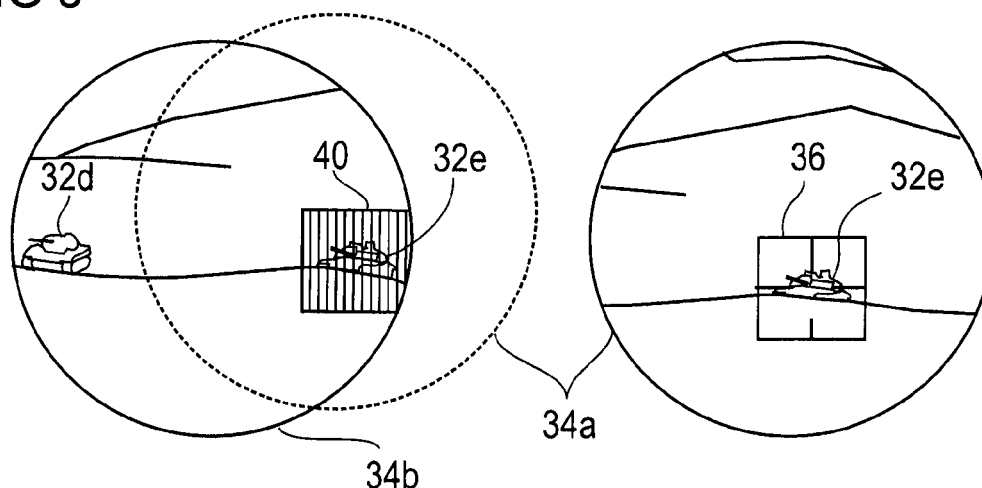
(54) **Verfahren zur Zieleinweisung einer Flugkörper-Abschussanlage**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Zieleinweisung einer Flugkörper-Abschussanlage (2) mit zumindest zwei optischen Visiereinheiten (8a, 8b).

Um eine Mehrfachbekämpfung eines Ziels (32e) zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass ein Sichtfeld (34a)

der ersten Visiereinheit (8a) in eine Sichtrichtung ausgerichtet wird, so dass ein Ziel (32e) im Sichtfeld (34a) liegt, Sichtrichtungsdaten des Sichtfelds (34a) erzeugt werden und unter Verwendung der Sichtrichtungsdaten eine Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit (8b) erfolgt.

FIG 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zieleinweisung einer Flugkörper-Abschussanlage, die zumindest zwei optische Visiereinheiten aufweist.

[0002] Bei der Bekämpfung von Bodenzielen mithilfe von Boden-Boden-Lenkflugkörpern ist es vorteilhaft, die Bodenziele aus einer größeren Entfernung bekämpfen zu können, um möglichst lange unentdeckt zu bleiben. Hierzu ist es bekannt, dass sich ein Trupp aus mehreren Schützen mit jeweils einem Flugkörper-Abschussgerät an einer geografisch günstigen Stelle postiert, um mehrere später in größerer Entfernung vorbeiziehende Bodenziele zu bekämpfen. Hierzu werden die Bodenziele durch eine optische Visiereinheit angeschaut, ein Bodenziel wird als solches erkannt, und es wird ein sogenannter Lock-On durchgeführt, bei dem das Bodenziel als vom Lenkflugkörper anzufliegendes Ziel in einer Steueranlage abgespeichert wird. Der Lenkflugkörper wird anschließend gestartet und fliegt durch die Steueranlage gesteuert auf das Bodenziel zu.

[0003] Durch die angestrebte größere Entfernung zwischen dem Schützentrupp und den Bodenzielen ist das Erkennen der vorbeifahrenden Bodenziele nicht einfach. Um das Erkennen zu erleichtern, sind die optischen Visiereinheiten mit einer optischen Vergrößerungsfunktion, ähnlich einem Feldstecher, ausgestattet. Der Schütze schaut durch die Visiereinheit in eine Sichtrichtung der Visiereinheit in die Landschaft, wobei der angeschauten Landschaftsausschnitt optisch vergrößert dargestellt ist. Auch entfernte Objekte können hierdurch einfacher erkannt werden.

[0004] Um eine Mehrfachbekämpfung eines Bodenziels zu vermeiden, ist es bekannt, eine Zieleinweisung für die Schützen vorzunehmen. Die Zieleinweisung kann durch einen Schützen oder einen Truppführer geschehen, der die Bodenziele beobachtet, eines auswählt und einem Schützen zuteilt. Der Schütze bekämpft nun dasjenige Ziel, das ihm zugewiesen wurde.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Zieleinweisung einer Flugkörper-Abschussanlage anzugeben, mit dem die Zuverlässigkeit der Zielbekämpfung gegenüber bekannten Verfahren erhöht werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäß ein Sichtfeld der ersten Visiereinheit in eine Sichtrichtung ausgerichtet wird, so dass ein Ziel im Sichtfeld liegt, Sichttrichtungsdaten des Sichtfelds erzeugt werden und unter Verwendung der Sichttrichtungsdaten eine Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit erfolgt.

[0007] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass eine optische Zielfindung des Bodenziels nicht ohne Schwierigkeit ist. Erfolgt beispielsweise eine mündliche Zieleinweisung in Form von "Ziel befindet sich links neben dem Bauernhaus", so kann es vorkommen, dass der Schütze das Bauernhaus durch das eingeschränkte Sichtfeld erst eine Weile suchen muss, bevor er dieses

und anschließend das Ziel findet. Bei der Bekämpfung von Zielen durch eine Flugkörper-Abschussanlage ist jedoch eine sehr schnelle Bekämpfung vorteilhaft, wenn nicht sogar notwendig, um einem Angriff auf die eigene Stellung zuvorzukommen. Eine Zieleinweisung sollte daher sehr zügig durchgeführt werden und außerdem so, dass der Schütze das eingewiesene Ziel schnell findet.

[0008] Gerade bei entfernteren Zielen wird auch der Zieleinweiser die Ziele durch seine Visiereinheit anschauen, um die mögliche optische Vergrößerung der Visiereinheit zu nutzen. Seine Visiereinheit ist daher im Moment der Zieleinweisung bereits so ausgerichtet, dass das Ziel in deren Sichtfeld liegt. Das Sichtfeld des zur Bekämpfung ausgewählten Schützen kann zu diesem Zeitpunkt jedoch in einer andere Gegend der Landschaft ausgerichtet sein, sodass es eine Weile dauert, bis die Sichtfelder der beiden Visiere, nämlich des Zieleinweisers und des Schützen, gleich oder zumindest ausreichend ähnlich ausgerichtet sind. Gemäß der Erfindung werden aus der Sichtrichtung des ersten Visiers, beispielsweise der Visiereinheit des Zieleinweisers, Sichttrichtungsdaten erzeugt. Aus den Sichttrichtungsdaten können beispielsweise Steuerkommandos erzeugt werden, die durch die Visiereinheit des Schützen beispielsweise so umgesetzt werden, dass das Sichtfeld automatisch auf das zu bekämpfende Ziel schwenkt. Dies kann sehr schnell geschehen, sodass der Schütze das Ziel sehr schnell findet und eine Zieleinweisung "Ziel liegt links neben dem Bauernhaus" nicht zu einem langen Suchen durch ein langwieriges Hin- und Herschwenken des Sichtfelds durch den Schützen führt.

[0009] Die Sichttrichtungsdaten können unmittelbar zur Zieleinweisung verwendet werden, beispielsweise zur Steuerung einer Schwenkbewegung des zweiten Visiers. Es ist jedoch auch möglich, die Sichttrichtungsdaten erst in Zieleinweisungsinformation zu verarbeiten, z. B. unter Verwendung weiterer Daten, und die Zieleinweisung unter Verwendung der Zieleinweisungsinformation durchzuführen. Generell kann die Zieleinweisungsinformation auch Steuerinformation zur Steuerung der zweiten Visiereinheit sein.

[0010] Die Flugkörper-Abschussanlage umfasst zumindest die beiden Visiereinheiten, wobei auch noch weitere Visiereinheiten Teil der Abschussanlage sein können. Eine Visiereinheit kann Teil eines Flugkörper-Abschussgeräts sein, das neben der Visiereinheit weitere Einheiten aufweist, z. B. eine Abschussvorrichtung zum Abschießen eines Lenkflugkörpers, eine Standeinheit und dergleichen. Entsprechend weist die Flugkörper-Abschussanlage mehrere Flugkörper-Abschussgeräte mit jeweils einer optischen Visiereinheit auf. Der abgeschossene Lenkflugkörper verbleibt während seines Flugs zweckmäßigerweise über eine Datenverbindung mit der Steuereinheit der entsprechenden Visiereinheit verbunden, beispielsweise über ein sich abwickelndes Datenkabel.

[0011] Eine optische Visiereinheit muss jedoch nicht Bestandteil eines Flugkörper-Abschussgeräts sein, son-

dem kann auch Teil eines anderen Geräts sein oder selbstständig operieren. So kann eine optische Visiereinheit eines Truppführers beispielsweise ohne Abschussvorrichtung auskommen und nur für eine Zieleinweisung vorgesehen sein.

[0012] Die Flugkörper-Abschussanlage kann weiter eine Steueranlage mit mehreren Steuereinheiten umfassen. Jedes Flugkörper-Abschussgerät kann hierbei mit einer Steuereinheit ausgestattet sein, wobei jede Steuereinheit vollständig selbstständig und/oder im Verbund der Steueranlage ihr Flugkörper-Abschussgerät steuern kann. Eine Steuereinheit kann Teil der Visiereinheit des Flugkörper-Abschussgeräts sein. Auch möglich ist es, dass die Steuereinheiten nicht in den jeweiligen Visiereinheiten sondern zentralisiert angeordnet sind.

[0013] Eine optische Visiereinheit umfasst eine Optik, durch die ein Schütze in ein Sichtfeld schauen kann oder die ein Sichtfeld auf einer Anzeige abbildet, z. B. einem Bildschirm, auf die der Schütze schauen und damit das Sichtfeld in Echtzeit beobachten kann.

[0014] Die Visiereinheiten oder Steuereinheiten der Flugkörper-Abschussanlage können gleichberechtigt oder hierarchisch gestaffelt sein, sodass beispielsweise eine der Visiereinheiten eine übergeordnete Visiereinheit ist, beispielsweise die eines Truppführers. Insbesondere bei einer hierarchisch gestaffelten Anlage kann die Steuereinheit der übergeordneten Visiereinheit als Master und die untergeordneten Steuereinheiten der untergeordneten Visiereinheiten als Slave fungieren, sodass eine Kommunikation vereinfacht wird. Es ist jedoch auch möglich, die Elemente der Steueranlage, wie die einzelnen Steuereinheiten, in einem Bussystem zu verbinden, über die die einzelnen Steuereinheiten miteinander kommunizieren. Eine Datenverbindung kann eine leitungsgebundene oder eine drahtlose Datenverbindung sein, z. B. eine Bluetooth-Verbindung.

[0015] Unter einer Zieleinweisung kann das Ausgeben von Zieldaten von einer Visiereinheit an eine andere Visiereinheit verstanden werden, z. B. von der ersten an die zweite Visiereinheit. Zieldaten können das Ziel in seiner Richtung bestimmen, wobei die Richtung die Richtung von einer Visiereinheit auf das Ziel oder auf ein Zielgebiet sein kann, das das Ziel umgibt und zweckmäßigerweise im Sichtfeld dieser Visiereinheit liegt. Zieldaten können das Ziel auch in anderen Charakteristika bestimmen, wie Entfernung zur Visiereinheit, Lage in einem Bild, Form und/oder Farbe.

[0016] Sichtrichtungsdaten sind Daten, die eine Sichtrichtung der entsprechenden Visiereinheit charakterisieren. Sie können die Ausrichtung der Sichtmitte der Visiereinheit sein oder eine andere Richtung innerhalb des Sichtfelds. Die Sichtrichtung kann absolut angegeben sein, z. B. als Himmels- bzw. Azimutrichtung und/oder Elevationsrichtung, oder relativ zu einer vorbestimmten Richtung angegeben sein, zweckmäßigerweise als Azimut- und/oder Elevationsrichtung. Sichtrichtungsdaten können Koordinaten sein, beispielsweise geografische Koordinaten, und/oder die Lage eines Bild-

ausschnitts in einem Gesamtbild angeben. Das Sichtfeld kann dasjenige Sichtfeld sein, das dem Schützen in der Visiereinheit angezeigt wird. Zweckmäßigerweise werden die Sichtrichtungsdaten im ersten Visier erzeugt.

[0017] Aus Sichtrichtungsdaten kann Zieleinweisungsinformation zur Zieleinweisung erzeugt werden. Zieleinweisungsinformation kann Steuerdaten zum Ausrichten des Visiers umfassen. Generell ist es ausreichend, wenn nicht die gesamte Visiereinheit, sondern nur eine optische Einheit oder mehrere optische Einheiten der Visiereinheit ausgerichtet werden. Eine solche Ausrichtung geschieht vorteilhafterweise motorisch mithilfe der Steuerdaten und/oder indem ein Bildausschnitt innerhalb eines größeren Bilds bewegt wird, was bei Vorliegen eines großen Gesamtbilds auch elektronisch erfolgen kann. Ebenfalls möglich ist es, dass die Zieleinweisungsinformation optische Daten beinhaltet, beispielsweise ein oder mehrere Pfeile oder Richtungsanzeiger an einen Bediener, sodass dieser die Visiereinheit oder optische Einheit der Visiereinheit ausrichtet.

[0018] Die Sichtrichtungsdaten und/oder Zieleinweisungsinformation werden von einer Visiereinheit an eine andere Visiereinheit übermittelt, z. B. von der ersten Visiereinheit an die zweite Visiereinheit, beziehungsweise von einer zur ersten Visiereinheit zugehörigen Steuereinheit an eine zur zweiten Visiereinheit zugehörige Steuereinheit. Die Zieleinweisungsinformation kann jedoch eben so gut in der zweiten Visiereinheit erstellt werden, beispielsweise aus den Sichtrichtungsdaten. Sie kann zur Steuerung verwendet werden, wobei zweckmäßigerweise auch oder anstelle der automatischen Steuerung eine manuelle Bedienung durch den Schützen möglich ist, entweder generell oder als Rückfalloption, sodass die Zieleinweisungsinformation an den Schützen ausgegeben werden kann, beispielsweise als optische Information.

[0019] Die Flugkörper-Abschussanlage ist zweckmäßigerweise zur Bedienung durch mehrere Schützen beziehungsweise Bediener ausgeführt, die sich mithilfe der Zieleinweisung untereinander verständigen können. Hierfür ist die erste Visiereinheit in einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dazu ausgeführt, von einem ersten Schützen bedient zu werden und die zweite Visiereinheit ist dazu ausgeführt, von einem zweiten Schützen bedient zu werden. In diesem Sinne kann auch ein Truppführer bzw. Zieleinweiser, der beispielsweise Ziele aussucht und entsprechende Einweisungen ausgibt, als Schütze angesehen werden. Die Visiereinheiten sind räumlich voneinander getrennte Einheiten und zweckmäßigerweise zur selbstständigen Operation vorgesehen, sodass die Visiereinheiten unabhängig voneinander bedienbar und zur Bekämpfung von Zielen vorbereitet sind. Die Visiereinheiten sind zweckmäßigerweise portable Visiereinheiten, die insbesondere manuell tragbar sind.

[0020] Um eine schnelle Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn eine Ausrichtung des Sichtfelds der zweiten Visiereinheit un-

ter Verwendung der Sichtrichtungsdaten und/oder Zieleinweisungsinformation gesteuert wird. Das Sichtfeld der zweiten Visiereinheit kann hierbei in der Umgebung verschwenkt werden. Die Steuerung kann hierbei automatisch, auf Anforderung oder auf Freigabe des Schützen erfolgen. So kann der Schütze beispielsweise die Steuerung anfordern, die dann automatisch erfolgt. Auch ist es denkbar, dass der Schütze eine Freigabeaufforderung erhält, um ein schnelles Ausrichten nach der entsprechenden Freigabe zu steuern. Je nach Gefechtssituation kann es vorteilhaft sein, dass die Ausrichtung Sichtfelds der zweiten Visiereinheit unter Verwendung der Zieleinweisungsinformation vom Schützen vorgenommen wird, beispielsweise durch ein manuelles Schwenken des Sichtfelds in der Umgebung, wobei die Zieleinweisungsinformation die Schwenkrichtung und insbesondere auch den Schwenkumfang vorgibt.

[0021] Zweckmäßigerweise erfolgt die Steuerung so, dass das Sichtfeld der zweiten Visiereinheit das Sichtfeld der ersten Visiereinheit in einem vorbestimmten Umfang überdeckt. Die Überdeckung ist hierbei zweckmäßigerweise so gewählt, dass ein Ziel, auf das eingewiesen wird, in beiden Sichtfeldern sichtbar ist. Der vorbestimmte Umfang kann ein Überdeckungswinkel oder eine Überdeckungsfläche festlegen.

[0022] Eine Ausrichtung des Sichtfelds der zweiten Visiereinheit unter Verwendung der Sichtrichtungsdaten und/oder Zieleinweisungsinformation kann so geschehen, dass die gesamte Visiereinheit mit dem sich verschwenkenden Sichtfeld gedreht wird. Um eine Ablenkung des zweiten Schützen zu verringern, ist es vorteilhaft, wenn nur eine optische Einheit der zweiten Visiereinheit verschwenkt wird, sodass das Sichtfeld des zweiten Schützen verschwenkt wird. Ebenfalls möglich ist es, dass ein zuvor aufgenommenes Panoramabild dem zweiten Schützen nur ausschnittsweise gezeigt wird, um eine Vergrößerung zu ermöglichen. Bei einem Verschwenken kann dieser Ausschnitt innerhalb des Panoramabilds bewegt werden, sodass das einzuweisende Ziel im Sichtfeld erscheint.

[0023] Um eine manuelle Bedienung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Zieleinweisungsinformation sensorisch für den zweiten Schützen ausgegeben wird, sodass dieser das Sichtfeld unter Verwendung der Zieleinweisungsinformation so ausrichten kann, dass es das Sichtfeld der ersten Visiereinheit in dem vorbestimmten Umfang überdeckt. Die Zieleinweisungsinformation kann hierbei eine optische Information sein, beispielsweise ein Pfeil, der in eine zu schwenkende Richtung zeigt.

[0024] Die Sichtrichtungsdaten können einfach und zuverlässig erzeugt werden, wenn beide Visiereinheiten eine Richtungssensoreinheit aufweisen, die eine Ausrichtung des Sichtfelds in die Umgebung zensiert. Eine solche Sensoreinheit kann einen Azimutsensor beinhalten, beispielsweise in Form eines Kompasses. Hierdurch kann ein horizontaler Winkel beispielsweise absolut, wie durch einen Kompass, oder relativ, beispielsweise durch

ein Kreiselssystem, bestimmt werden. Ebenfalls vorteilhaft ist ein Elevationssensor zum Bestimmen der Elevation des momentanen Sichtfelds. Hierdurch kann ein Höhenwinkel, beispielsweise relativ zur Waagerechten, bestimmt werden. Entsprechend umfassen die Sichtrichtungsdaten Azimutdaten und/oder Elevationsdaten.

[0025] Eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung von Sichtrichtungsdaten besteht darin, die Sichtrichtung anhand eines zuvor aufgenommenen Panoramabilds zu ermitteln. Hierdurch kann ein Bildausschnitt, beispielsweise aus dem Sichtfeld, mit dem Panoramabild korreliert werden, sodass die Lage des Bildausschnitts im Panoramabild durch die Korrelation erkannt wird. Wenn das Panoramabild zuvor mit einer Bezugsrichtung versehen wurde, so kann die Richtung des Bildausschnitts und damit die Sichtrichtung, relativ zu der Bezugsrichtung festgestellt werden. Eine solche Korrelation der Bilddaten des Bildausschnitts mit den Daten des Panoramabilds kann durch bildverarbeitende Methoden erfolgen. Bildorte der einen Abbildung können Bildorten der anderen Abbildung zugeordnet werden, beispielsweise durch einen Bildvergleich.

[0026] Die Korrelation von Bildern beziehungsweise Bilddaten kann eine Korrelation eines Bildausschnitts, beispielsweise des Sichtfelds oder eines Ausschnitts davon, mit einem größeren Bild, beispielsweise einem Panoramabild der Umgebung einer Visiereinheit sein. Hierdurch kann beispielsweise die momentane Sichtrichtung dieser Visiereinheit ermittelt werden. Es ist jedoch auch möglich, dass die Korrelation zwischen einem Bild der ersten Visiereinheit, z. B. einem momentanen Sichtbild des Sichtfelds der ersten Visiereinheit, und einem Bild der zweiten Visiereinheit erfolgt, z. B. einem momentanen Sichtbild des Sichtfelds der zweiten Visiereinheit. Wenn sich die Sichtfelder überdecken, ist eine erfolgreiche Bildkorrelation möglich. Hierbei können die Bilddaten der ersten Visiereinheit als Sichtrichtungsdaten aufgefasst werden, da sie ein Sichtfeld und damit eine Sichtrichtung charakterisieren. Aus der Korrelation kann nun die Sichtrichtung der zweiten Visiereinheit ermittelt werden. Ebenfalls ist es möglich, ein von der ersten Visiereinheit markiertes Ziel anhand von Richtungsabgleich und/oder Bildkorrelation im Bild der zweiten Visiereinheit zu finden und dieses zu markieren.

[0027] In einem weiteren Ausführungsbeispiel nimmt ein Truppführer ein übergeordnetes Bild mit der ersten Visiereinheit auf, beispielsweise ein Panoramabild der Umgebung. Dann kann ein Sichtfeld der zweiten Visiereinheit, das im Panoramabild liegt, mit dem übergeordneten Bild verglichen werden. Hierfür sollten die beiden Visiere nicht zu weit voneinander entfernt sein, um perspektivische Abweichungen gering zu halten. Auf diese Weise kann erkannt werden, wie die Sichtrichtung der zweiten Visiereinheit in dem übergeordneten Bild liegt, und die erste Visiereinheit kann die Sichtrichtung des Schützen der zweiten Visiereinheit erkennen und entsprechende Zieleinweisung geben. Die Zieleinweisung erfolgt zweckmäßigerweise durch Ausgabe von Zielein-

weisungsinformation an die zweite Visiereinheit.

[0028] Es ist daher vorteilhaft, wenn die erste Visiereinheit ein Abbild der Umgebung aufnimmt, z. B. als Bild des Sichtfelds oder als übergeordnetes Bild. Die Bilddaten können als Sichtrichtungsdaten dienen. Die zweite Visiereinheit nimmt ebenfalls eine Abbildung der Umgebung auf, und beide Abbildungen werden korreliert. Aus der Korrelation erfolgt eine Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit. Die Zieleinweisung kann verschiedene Formen annehmen: Bei einem übergeordneten Bild kann die Zieleinweisung eine Richtungsangabe sein, z. B. zum automatischen oder manuellen Schwenken der zweiten Visiereinheit in Sichtrichtung der ersten Visiereinheit. Bei Verwendung nur eines Sichtbilds der ersten Visiereinheit kann durch die Korrelation ein Ziel in beiden Bildern erkannt werden und die Zieleinweisung kann eine Markierung des Ziels im Bild der zweiten Visiereinheit sein, oder eine automatische Waffenaufschaltung des zweiten Visiers auf das Ziel oder dergleichen. Die Korrelation kann in der ersten und/oder der zweiten Visiereinheit erfolgen.

[0029] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das in der Abbildung der ersten Visiereinheit abgebildete Ziel als solches erfasst wird und durch die Korrelation das Ziel in der Abbildung der zweiten Visiereinheit erfasst wird. Hierdurch kann ein zu bekämpfendes Ziel von der ersten an die zweite Visiereinheit übergeben werden. Die Zieleinweisung kann die Erfassung sein oder beinhalten.

[0030] Die Gefahr einer unerwünschten Mehrfachbekämpfung kann außerdem dadurch verringert werden, dass der zweiten Visiereinheit mitgeteilt wird, dass die erste Visiereinheit bereits die Bekämpfung eines Ziels begonnen oder durchgeführt hat. Erfolgte beispielsweise ein Lock-On auf ein Ziel durch die erste Visiereinheit, so kann dies der zweiten Visiereinheit mitgeteilt werden, so dass eine Bekämpfung dieses Ziels durch die zweite Visiereinheit vermieden wird. So kann beispielsweise eine Waffenaufschaltung auf dieses Ziel blockiert werden, so dass die Mehrfachbekämpfung dieses Ziels effektiv unterbunden wird.

[0031] Im Falle der Sichtrichtungsdaten in Form von Bilddaten können Bilddaten aus der ersten Visiereinheit mit Bilddaten aus der zweiten Visiereinheit verglichen werden. Durch die bekannte Lage des Ziels im Blickfeld und/oder in der bekannten Bildinformationen, beispielsweise Form und Farbe des Ziels im Sichtfeld beziehungsweise Bild des ersten Visiers, kann das Ziel durch Lageinformation und/oder Bildkorrelation im Bild der zweiten Visiereinheit aufgefunden werden. Die Waffenaufschaltung auf das Ziel erfolgt in Abhängigkeit von der Zieleinweisung, die Waffenaufschaltung ist also von der Zieleinweisung abhängig.

[0032] Die Zieleinweisung kann die Art des Ziels angeben und/oder eine Art der Bekämpfung und kann auch Aufschaltungsangaben enthalten, also ob ein Lock-On durchgeführt werden soll oder eben gerade nicht. Wurde das Ziel vom Truppführer der zweiten Visiereinheit zugewiesen, so beinhaltet die Zieleinweisung Information

darüber, dass ein Lock-On beziehungsweise eine Bekämpfung durch die zweite Visiereinheit erfolgen soll. Entsprechende Zielangaben werden von der Visiereinheit an den Lenkflugkörper weitergegeben und der Lenkflugkörper kann gestartet und somit die Bekämpfung des Ziels durchgeführt werden.

[0033] Generell ist es vorteilhaft, ein erfasstes Ziel in der zweiten Visiereinheit als solches anzuzeigen, beispielsweise im Sichtbild zu markieren. Auf diese Weise kann eine Waffenaufschaltung nach einer entsprechenden Markierung durch den Schützen auch manuell erfolgen oder gerade nicht erfolgen, beispielsweise wenn eine automatisierte Waffenaufschaltung oder Aufschaltungsblockade fehlschlägt, bei bestimmten Gefechtssituationen oder aus anderen Gründen. Generell kann auf eine automatisierte Waffenaufschaltung oder Aufschaltungsblockade verzichtet und diese manuell durchgeführt werden, falls dies sinnvoll erscheint. Die Waffenaufschaltung erfolgt in Abhängigkeit von der Zieleinweisung. Die Zieleinweisung kann Schaltungsangaben enthalten, beispielsweise ob ein Lock-On erfolgen soll oder nicht.

[0034] Einer Mehrfachbekämpfung kann in zuverlässiger Weise entgegengewirkt werden, wenn einem zweiten Schützen angezeigt wird, wenn ein Ziel von einem ersten Schützen bereits bekämpft wird oder die Bekämpfung aufgenommen wird, beispielsweise durch einen Lock-On. Wird beispielsweise die Bekämpfung eines Ziels durch einen Lock-On auf das Ziel durch einen ersten Schützen beziehungsweise die erste Visiereinheit eingeleitet, so kann die erste Visiereinheit Sichtrichtungsdaten erzeugen, z. B. als Koordinaten oder Bilddaten, und an die zweite Visiereinheit übermitteln. Die zweite Visiereinheit erkennt nun, dass auf dieses Ziel bereits ein Lock-On erfolgte, sodass ein zweiter Lock-On auf das gleiche Ziel unterbunden werden sollte. Entsprechend ist es vorteilhaft, wenn die Waffenaufschaltung auf das erfasste Ziel durch die zweite Visiereinheit blockiert wird. Das Ziel kann nicht mehr bekämpft werden, sodass eine Mehrfachbekämpfung unterbunden wird.

[0035] Zweckmäßigerweise wird eine Aktivität der ersten Visiereinheit im Bezug auf das Ziel, beispielsweise ein Lock-On oder ein Abschuss des Lenkflugkörpers auf dieses Ziel, in der zweiten Visiereinheit angezeigt, so dass der zweite Schütze über die Aktivität der ersten Visiereinheit informiert ist. Auf diese Weise erfährt der zweite Schütze, dass eine Bekämpfung dieses Ziels nicht erfolgen soll beziehungsweise automatisch unterbunden ist. Je nach Kampfsituation kann es wiederum vorteilhaft sein, wenn die Bekämpfung durch die zweite Visiereinheit nicht unterbunden, sondern nur die Aktivität der ersten Visiereinheit in der zweiten Visiereinheit angezeigt wird. Der zweite Schütze weiß, dass die Bekämpfung dieses Ziels nicht mehr erfolgen soll und sucht sich ein anderes Ziel.

[0036] Durch einen Bildvergleich kann das Ziel durch bildverarbeitende Methoden im Bild der zweiten Visiereinheit als solches erfasst werden. Die zweite Visierein-

heit kann nun eine entsprechende Aktion starten. Ist die erste Visiereinheit beispielsweise die eines Truppführers, der das Ziel der zweiten Visiereinheit zur Bekämpfung zuweist, so kann die zweite Visiereinheit auf das zweite Ziel aufschalten, beispielsweise durch einen Lock-On, und dieses bekämpfen. Ist die erste Visiereinheit allerdings eine kämpfende Visiereinheit, die eine Bekämpfung des markierten Ziels bereits aufgenommen hat, so kann eine Bekämpfung durch die zweite Visiereinheit automatisiert unterbunden werden, sodass eine Mehrfachbekämpfung nicht erfolgt. Zweckmäßigerweise wird das Ziel in der zweiten Visiereinheit markiert, sodass der zweite Schütze entweder die Zielzuweisung durch den Truppführer oder die bereits eingeleitete Bekämpfung durch die erste Visiereinheit erfährt und die entsprechenden Aktionen, also die Bekämpfung oder gerade nicht die Bekämpfung, einleitet.

[0037] Je nach Bekämpfungssituation kann es vorkommen, dass beide Visiereinheiten in unterschiedliche Richtungen schauen, sodass die Bilder der beiden Visiereinheiten nicht korrelierbar sind. Für einen solchen Fall schlägt die Erfindung in einer weiteren Ausführungsform vor, dass das Ziel im Sichtfeld der ersten Visiereinheit als solches erfasst wird, eine Sichtrichtung des zweiten Visiers ermittelt wird und geprüft wird, ob das Ziel in vorgegebenem Maß im Sichtfeld der zweiten Visiereinheit liegt. Ist dies der Fall, so kann eine Korrelation starten. Ist dies jedoch nicht der Fall, also bei einer negativen Prüfung, kann ein Schwenkkommando erzeugt werden, sodass die erste Visiereinheit geschwenkt wird, beispielsweise automatisch durch eine entsprechende Steuerung oder manuell durch den zweiten Schützen. Hierfür enthält das Schwenkkommando zweckmäßigerweise eine Schwenkrichtung und insbesondere auch eine Schwenkweite, sodass nach vollzogener Schwenkung die beiden Sichtfelder in zumindest dem vorgegebenen Maß übereinanderliegen. Wie auch im Vorhergehenden und Nachfolgenden ist bei einer Schwenkung der Visiereinheit beziehungsweise des Sichtfelds gemeint, dass entweder die gesamte Visiereinheit oder nur eine optische Einheit der Visiereinheit schwenken kann oder auch nur ein Sicht- beziehungsweise Bildfeld in einem übergeordneten Bild, beispielsweise einem Panoramabild verschwenkt wird, wobei dies auch ohne ein mechanisches Schwenken einer optischen Einheit erfolgen kann.

[0038] Liegen nun die beiden Sichtfelder ausreichend übereinander, so kann das Ziel im Sichtfeld der zweiten Visiereinheit als solches erkannt werden. Dies kann durch Bildkorrelation oder durch Lagehinweise, beispielsweise Koordinaten, erfolgen. Die zweite Visiereinheit kann das Ziel als solches erkennen und ein Waffenkommando in Bezug auf das Ziel ausgeben, beispielsweise eine Aufschaltung, wie ein Lock-On oder ein Bekämpfungsverbot beziehungsweise eine Bekämpfungsblockade.

[0039] Die Prüfung, ob die beiden Sichtfelder ausreichend überdecken, kann durch Information aus einer

Ausrichtungssensoreinheit erfolgen, beispielsweise aus Azimut- und Elevationsdaten der beiden Visiereinheiten beziehungsweise Sichtfelder. Eine solche Prüfung kann in einer Schleife wiederholt werden, um der ersten Visiereinheit anzuzeigen, ob die zweite Visiereinheit bereits ausreichend verschwenkt wurde, beispielsweise durch eine Steuerung oder eine Bedienung durch den Schützen. Wird nun erkannt, dass die beiden Sichtfelder einander ausreichend überdecken, kann das in der ersten Visiereinheit bereits markierte Ziel im Bild der zweiten Visiereinheit aufgefunden und auch dort markiert werden.

[0040] Außerdem betrifft die Erfindung eine Flugkörper-Abschussanlage mit zumindest zwei optischen Visiereinheiten und einer Steueranlage. Es wird vorgeschlagen, dass die Steueranlage erfindungsgemäß dazu vorbereitet ist, aus der Sichtrichtung der ersten Visiereinheit Sichtrichtungsdaten des Sichtfelds zu erzeugen, unter Verwendung der Sichtrichtungsdaten eine Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit zu steuern. Eine Zieleinweisung kann zügig erfolgen und einer Mehrfachbekämpfung kann entgegengewirkt werden.

[0041] Zweckmäßigerweise ist die Steueranlage dazu vorbereitet, die Durchführung eines beliebigen, mehrerer beliebiger oder aller der oben genannten Verfahrensschritte zu steuern. Eine solche Vorbereitung kann durch ein entsprechendes Steuerprogramm der Steueranlage vorliegen, dessen Ablauf, beispielsweise in Verbindung mit geeigneten Eingangssignalen, wie Sensorsignalen, eine solche Steuerung bewirkt. Hierzu umfasst die Steueranlage zweckmäßigerweise elektronische Elemente, wie einen Prozessor und einen Datenspeicher, die zum Ablaufen des Steuerprogramms notwendig sind.

[0042] Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden. Insbesondere sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen kombinierbar.

[0043] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung, sowie die Art und Weise wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Die Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und beschränken die Erfindung nicht auf die darin angegebene Kombination von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet, aus einem Ausführungsbeispiel entfernt, in ein anderes Ausführungsbeispiel zu dessen Ergänzung eingebracht und/oder mit ei-

nem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

[0044] Es zeigen:

- FIG 1 Ein Flugkörper-Abschussgerät zur Bekämpfung von Bodenzielen in einer perspektivischen Darstellung,
- FIG 2 eine schematische Darstellung einer Flugkörper-Abschussanlage mit zwei Flugkörper-Abschussgeräten,
- FIG 3 eine schematische Darstellung einer Landschaft mit mehreren Bodenzielen, die durch die beiden Flugkörper-Abschussgeräte aus FIG 2 anvisiert werden,
- FIG 4 ein Sichtfeld der Visiereinheit des Flugkörper-Abschussgeräts aus FIG 1,
- FIG 5 die Sichtfelder der beiden Visiereinheiten der beiden Flugkörper-Abschussgeräte aus FIG 2 und
- FIG 6 die Landschaft aus FIG 3 in einer Panoramabild Darstellung der Visiereinheit einer der beiden Flugkörper-Abschussgeräte aus FIG 2.

[0045] FIG 1 zeigt ein Flugkörper-Abschussgerät 2 mit einer Abschussvorrichtung 4, in der ein Lenkflugkörper 6 angeordnet ist, von dem in FIG 1 nur der vordere Teil von dessen Suchkopf im Rohr der Abschussvorrichtung 4 angedeutet ist. Das Flugkörper-Abschussgerät 2 umfasst außerdem eine Visiereinheit 8 mit einem optischen Visier 10 und einer Steuereinheit 12, die zum Steuern sämtlicher automatisierter Vorgänge des Flugkörper-Abschussgeräts 2 vorbereitet ist. Die Visiereinheit 8 weist ein Okular 14 auf, mit dem ein Bediener wahlweise durch zwei Sichtgeräte 16, 18 in eine Umgebung schauen kann. Das Sichtgerät 16 ist für das Betrachten der Umgebung im sichtbaren Spektralbereich ausgeführt, und das Sichtgerät 18 ist zum Betrachten der Umgebung im infraroten Spektralbereich, vorzugsweise im Mittelwelleninfrarot, vorbereitet. Über einen Umschaltmechanismus kann der Bediener wählen, durch welches Sichtgerät 16, 18 er die Umgebung betrachten möchte. Die Sichtfelder der beiden Sichtgeräte 16, 18 sind hierbei überdeckend ausgeführt, insbesondere identisch.

[0046] Weiter umfasst die Visiereinheit 8 eine Ausrichtungssensoreinheit 20 mit einem Azimutsensor, beispielsweise einem Kompass, und einem Elevationssensor, der eine Elevation der Ausrichtung der optischen Visiereinheit 8 beziehungsweise des Sichtfelds, beispielsweise relativ zum Horizont, bestimmt.

[0047] Die Visiereinheit 8 und die Abschussvorrichtung 4 sind auf einer Stützvorrichtung, im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Dreibein 22, zweidimensional beweglich gelagert, wobei die Abschussvorrichtung 4 und die Visiereinheit 8 starr aneinander gekoppelt und in Azimutrichtung rundum und in Elevationsrichtung bis zu 60° schwenkbar sind. Das Schwenken kann manuell erfolgen, wofür das Flugkörper-Abschussgerät 2 Handgriffe 24 aufweist, an denen der Bediener die über das Dreibein 22 fest auf den Boden stehende Visiereinheit 8 ver-

schwenken kann. Außerdem umfasst das Flugkörper-Abschussgerät 2 eine Motoreinheit 25, die in der Sicht von FIG 1 hinter der Steuereinheit 12 angeordnet ist. Die Motoreinheit 25 ist mit zwei Motoren ausgestattet, über die - gesteuert durch die Steuereinheit 12 - die zweidimensionale Schwenkbewegung automatisiert durchgeführt werden kann.

[0048] Zum Betrieb des tragbaren Flugkörper-Abschussgeräts 2 wird dieses durch zwei Personen an einen für den Betrieb geeigneten Standort gebracht. Dort wird die Abschussvorrichtung 4 mit der Visiereinheit 8 und diese wiederum mit der Stützvorrichtung 22 fest verbunden, so dass diese drei Einheiten stabil auf einem Untergrund stehen. Anschließend kann die Visiereinheit 8 mit anderen Flugkörper-Abschussgeräten 2 oder anderen optischen Visiereinheiten signaltechnisch verbunden werden, beispielsweise durch eine Datenleitung oder eine drahtlose Verbindung, beispielsweise Bluetooth. Mehrere vernetzte Flugkörper-Abschussgeräte 2, mit oder ohne eine einzelne Visiereinheit - z. B. für einen Truppführer, bilden eine Flugkörper-Abschussanlage.

[0049] FIG 2 zeigt eine solche Flugkörper-Abschussanlage 26 in einer schematischen und sehr einfachen Form. Sie umfasst zwei Flugkörper-Abschussgeräte 2a, 2b gleicher Bauart, die identisch mit dem Flugkörper-Abschussgerät 2 aus FIG 1 sein können. Die Flugkörper-Abschussgeräte 2a, 2b sind über einen Datenlink 28, im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Kabel, miteinander verbunden. Auch wenn in FIG 2 nur zwei miteinander vernetzte Flugkörper-Abschussgeräte 2a, 2b dargestellt sind, so sind alle beschriebenen Verfahren und Vorrichtungsdetails auch mit mehr als zwei Flugkörper-Abschussgeräten 2 ausführbar, die hierfür miteinander vernetzt sind.

[0050] In Bezugszeichen mit Buchstaben weisen die Ziffern auf die Art und der Buchstabe auf den Ort des Gegenstands hin. Bei Gegenständen mit gleicher Bezugsziffer handelt es sich um gleiche Gegenstände. Wird die Bezugsziffer alleine ohne einen Bezugsbuchstaben erwähnt, so sind alle entsprechenden Gegenstände generell angesprochen.

[0051] Die Flugkörper-Abschussgeräte 2 aus FIG 2 sind wie das Flugkörper-Abschussgerät 2 aus FIG 1 ausgeführt und weisen jeweils eine Schnittstelle für den Datenlink 28 zu einer oder mehreren Flugkörper-Abschussgeräten 2 auf. Die Steuereinheit 12 können in einem Bus-Modus miteinander kommunizieren oder hierarchisch in einem Master-Slave-Modus, wobei dann entweder eine der Visiereinheiten 8 der Flugkörper-Abschussgeräte 2 eine übergeordnete Rolle einnimmt oder dies durch ein übergeordnetes Gerät, beispielsweise eines Truppführers erfolgt. Im Folgenden sei von einem Bus-System ausgegangen. Hierfür ist der Datenlink 28 ein Teil eines Datenbusses, an dem eine Vielzahl von Flugkörper-Abschussgeräten 2 angehängt werden können. Die Steuereinheiten 12 in den einzelnen Visiereinheiten 8 bilden gemeinsam eine Steueranlage der Flugkörper-Abschussanlage 26.

[0052] Während des Betriebs schaut ein Bediener, im Folgenden auch Schütze genannt, durch das Okular 14 in eine Umgebung 30, die beispielhaft in FIG 3 dargestellt ist. In der Umgebung 30 beziehungsweise Landschaft sind mehrere Ziele 32a - 32e sichtbar, die in einer Entfernung von beispielsweise mehreren Kilometern zur Flugkörper-Abschussanlage 26 angeordnet sind. Um diese Ziele 32 gut verfolgen zu können, sind beide Sichtgeräte 16, 18 mit einer optischen Vergrößerung zwischen einem Faktor zwei und einem Faktor acht ausgeführt, analog zu einem Fernglas. Der durch das Okular 14 schauende Schütze sieht somit die Umgebung 30 vergrößert und kann, je nach Bedarf, zwischen den Vergrößerungsgrenzen in die Umgebung 30 herein- oder herauszoomen. In jedem Fall sieht er nur einen Ausschnitt der Umgebung 30 in seinem Sichtfeld 34, in dem auch nur einige der Ziele 32a - 32e liegen, wie in FIG 3 dargestellt ist.

[0053] In einem ersten Ausführungsbeispiel wird eines der Flugkörper-Abschussgeräte 2 der Flugkörper-Abschussanlage 26, beispielsweise das Flugkörper-Abschussgerät 2a, von einem Truppführer bedient, wohingegen das andere Flugkörper-Abschussgerät 2b von einem Schützen bedient wird. Der Truppführer hat die Aufgabe, eine Zieleinweisung für den oder die Schützen vorzunehmen. Hierfür sucht er in der Umgebung 30 nach einem zu bekämpfenden Ziel 32 und weist dieses dem entsprechenden Schützen zu. Bei dem in den Figuren 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Sichtfeld 34a des Truppführers auf ein zu bekämpfendes Ziel 32e gerichtet, so dass dieses im Sichtfeld 34a liegt. Dieses Ziel 32e möchte er dem Schützen zur Bekämpfung zuweisen. Entsprechend markiert er das Ziel 32e mit einer Markierung 36, die in der Art eines Lock-On erfolgen kann. Anschließend weist er das markierte Ziel 32e dem Flugkörper-Abschussgerät 2b mit dessen zweiter Visiereinheit 8b zu.

[0054] Entsprechend dem Zuweisungsbefehl vergleicht die erste Visiereinheit 8a die Sichtrichtungen, also die Lage der Sichtfelder 34, der beiden Visiereinheiten 8. Hierzu erzeugt die Visiereinheit 8a aus seiner Sichtrichtung Sichtrichtungsdaten, die diese Sichtrichtung beschreiben. Außerdem fordert die Visiereinheit 8a von der Visiereinheit 8b deren Sichtrichtungsdaten an. Diese werden von der Steuereinheit der Visiereinheit 8b erzeugt und über den Datenlink 28 an die Visiereinheit 8a übermittelt. Die Sichtrichtungen werden mit Hilfe der jeweiligen Ausrichtungssensoreinheit 20 zweidimensional erfasst und die diese Sichtrichtung beschreibenden Sichtrichtungsdaten werden von der Ausrichtungssensoreinheit 20 oder der Steuereinheit 12 erzeugt.

[0055] Bei dem in den Figuren 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel überdecken sich die beiden Sichtfelder 34a, 34b nicht. Der Schütze kann also das Ziel 32e, das ihm zugewiesen werden soll, in seinem Sichtfeld 34b nicht sehen. Entsprechend erzeugt die Visiereinheit 8a Zieleinweisungsinformation, die sie an die Visiereinheit 8b des Schützen weitergibt. Diese Zieleinweisungsinfor-

mation umfasst Richtungsdaten, wie Schwenkrichtung und Schwenkweite, anhand derer das Sichtfeld 34b so geschwenkt werden kann, dass es das Ziel 32a erfasst. Ein solcher Schwenk ist in FIG 2 durch den dort abgebildeten Pfeil dargestellt, wobei die Visiereinheit 8b mit ihrem Sichtfeld 34b in deren aktueller Position durchgezogen dargestellt ist und nach der entsprechenden Verschwenkung die gestrichelt dargestellte Lage einnimmt. In FIG 3 ist diese Verschwenkung mit einer horizontalen Komponente beziehungsweise Azimutkomponente entsprechend des waagerechten Pfeils und einer Elevationskomponente entsprechend des senkrechten Pfeils dargestellt. Die Zieleinweisungsinformation umfasst beispielsweise solche Komponenten. Anhand dieser Zieleinweisungsinformation steuert die Steuereinheit 12 der Visiereinheit 8b die motorische Verschwenkung des Sichtfelds 34b, so dass die beiden Sichtfelder 34a, 34b identisch sind oder in einem vorbestimmten Umfang überdecken, beispielsweise beide das Ziel 32e überdecken.

[0056] Die Verschwenkung der Visiereinheit 8b wird bei dem Flugkörper-Abschussgerät 2 vorgenommen, indem die Motoreinheit 25 eine entsprechende Verschwenkung der Visiereinheit 8b und der Abschussvorrichtung 4 vornimmt. Entsprechend bewegt sich auch das Okular 14, so dass sich auch der Schütze beziehungsweise Bediener bewegen muss. Um den Schützen auf eine solche Bewegung vorzubereiten, ist es vorteilhaft, wenn das Verschwenken angekündigt wird, beispielsweise durch ein optisches Zeichen, z. B. in die Verschwenkrichtung. Der Schütze weiß, dass diese automatisierte Verschwenkung nun eintritt und kann sich darauf vorbereiten. Alternativ wird eine solche automatisierte Verschwenkung erst auf ein Freigabekommando des Schützen gesteuert. Aus der Zieleinweisungsinformation wird ein optisches Zeichen, beispielsweise ein Pfeil in die vorgesehene Verschwenkrichtung, erzeugt.

[0057] Ein solches optisches Zeichen 38 ist in FIG 4 beispielhaft dargestellt. Der Schütze sieht zusätzlich zu seinem Sichtbild innerhalb des Sichtfelds 34b das optische Zeichen 38 in Form eines Pfeils. Dieses gibt ihm die Richtung an, in der er sein Sichtfeld 34b verschwenken soll, oder in der das Sichtfeld verschwenkt wird, z. B. nach der Freigabe. Der Schütze weiß, dass er das Sichtfeld 34b nun verschwenken muss. Er gibt die Verschwenkung frei, beispielsweise durch einen Knopfdruck, und das Sichtfeld 34b wird motorisch entsprechend verschwenkt. Ebenso ist es möglich, dass die Verschwenkung entsprechend der Einweisungsinformation optisch angezeigt wird, beispielsweise als Pfeil in die vorgesehene Schwenkrichtung, und der Schütze die Verschwenkung manuell vornimmt. Ein Erreichen der gewünschten Schwenkposition kann durch ein Erlöschen der optischen Information oder eine Veränderung der optischen Information angezeigt werden.

[0058] Generell kann die Sichtrichtung beziehungsweise die Lage des Sichtfelds 34b in der Umgebung 30 von der Steuereinheit 12 verfolgt und das optische Zei-

chen entsprechend angepasst werden. Das optische Zeichen kann verschwinden, sobald die Verschwenkung erfolgreich durchgeführt wurde oder es wechselt zu einem Zeichen, das die erfolgreiche Verschwenkung anzeigt. Außerdem kann die verbleibende Schwenkrichtung während der Schwenkbewegung durch eine Bewegung des Pfeils angezeigt werden. Wird beispielsweise bei einer manuellen Bedienung das Sichtfeld 34b zu weit verschwenkt, so wechselt der Pfeil in die entgegengesetzte Richtung, so dass der Schütze die Verschwenkung wieder ein Stück weit zurückführen kann.

[0059] Nach der Verschwenkung liegt das zu bekämpfende Ziel 32e auch im Sichtfeld 34b der Visiereinheit 8b. Der Schütze kann das Ziel 32e erkennen und aufschalten, beispielsweise durch einen Lock-On, und das Ziel 32e anschließend bekämpfen, beispielsweise durch einen Abschuss des Lenkflugkörpers 6.

[0060] Um den Schützen eine motorisch gesteuerte Bewegung der gesamten Visiereinheit 8 zu ersparen, ist es alternativ denkbar, nur eine optische Einheit der Visiereinheit 8 zu bewegen, so dass das Sichtfeld 34b wie gewünscht verschwenkt wird. Die optische Einheit könnte ein Teil des Sichtgeräts 16 beziehungsweise des Sichtgeräts 18 sein, das in einem vorgegebenen Umfang innerhalb des entsprechenden Sichtgeräts 16, 18 zweidimensional verschwenkbar ist, beispielsweise um ± 20 Grad um eine mittige Ausrichtung der Sichtgeräte 16, 18. Bei einem Abschuss des Lenkflugkörpers 6 wäre dessen Abschussrichtung zwar dann nicht mehr genau in Sichtrichtung, dies kann jedoch unkritisch sein, da der Flug des Lenkflugkörpers 6 durch einen durchgeführten Lock-On auf das zu bekämpfende Ziel 32e während des Flugs korrigiert werden kann.

[0061] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist anhand von FIG 5 beschrieben. Dieses zweite Ausführungsbeispiel kann die Merkmale des ersten Ausführungsbeispiels vollständig oder teilweise übernehmen. FIG 5 zeigt die beiden Sichtfelder 34 der beiden Visiereinheiten 8. Das Sichtfeld 34b ist hierbei bereits soweit verschwenkt, dass es das Sichtfeld 34a in einem vorgegebenen Umfang überdeckt. Die Überdeckung ist in FIG 5 durch den gestrichelten Kreis des Sichtfelds 34a angedeutet, das das Sichtfeld 34b um etwas mehr als die halbe Sichtfeldfläche überdeckt. Erreicht die Überdeckung der beiden Sichtfelder 34 den vorgegebenen Umfang, so führt einer der Steuereinheiten 12 beziehungsweise Visiereinheiten 8, in diesem Ausführungsbeispiel die Visiereinheit 8a, eine Bildkorrelation der Sichtbilder der beiden Sichtfelder 34a, 34b durch. Mittels bildverarbeitender Methoden werden die Sichtbilder miteinander verglichen, so dass Objekte des Sichtbilds des Sichtfelds 34a auch im Sichtbild des Sichtfelds 34b aufgefunden werden. Ein solches Objekt ist auch das Ziel 32e, das in der Visiereinheit 8a zur Bekämpfung vorgesehen ist. Dieses Ziel 32e wird durch den Bildvergleich auch im Sichtbild der Visiereinheit 8b gefunden. Entsprechend kann dieses Ziel 32e nun auch von der Visiereinheit 8b markiert werden, beispielsweise durch eine Markierung 40, wie in FIG 5 dar-

gestellt ist. Die Visiereinheit 8b beziehungsweise der Schütze weiß nun, dass eine Waffenaufschaltung auf dieses Ziel 32e erfolgen soll. Die Visiereinheit 8b beziehungsweise der Schütze nehmen diese Waffenaufschaltung vor, beispielsweise durch einen Lock-On auf das Ziel 32e.

[0062] Zum Zweck der Bildkorrelation können die Bildaten des Sichtbilds von einer Visiereinheit 8 zur anderen übertragen werden, beispielsweise über den Datenlink 28. Da der korrelierenden Visiereinheit 8 das eigene Sichtbild zur Verfügung steht, kann es dieses mit dem übertragenen Sichtbild, beziehungsweise dessen Daten, vergleichen. Aus diesem Bildvergleich kann es die Objekte im Sichtbild erkennen und beispielsweise einer Klassifizierung zuordnen. Bilddaten des zu bekämpfenden Ziels 32e werden hierbei zur Erkennung des Ziels 32e im Sichtfeld 34b verwendet.

[0063] In einem dritten Ausführungsbeispiel sei davon ausgegangen, dass die beiden Visiereinheiten 8a, 8b von zwei Schützen bedient werden und der Schütze der Bedieneinheit 8a das Ziel 32e aufgeschaltet hat zur nachfolgenden Bekämpfung. Zum Vermeiden der Mehrfachbekämpfung wird diese Aufschaltung nun an den anderen oder die anderen Schützen des Trupps gemeldet. Hierzu wird von der Visiereinheit 8a Zieleinweisungsinformation erzeugt, wie beispielsweise zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Die Zieleinweisungsinformationen kann beispielsweise Schwenkinformation enthalten, wie zum ersten Ausführungsbeispiel beschrieben. Es ist jedoch auch möglich, dass die Zieleinweisungsinformation die Lage des Ziels 32e beschreibt, beispielsweise anhand von absoluten Azimut- und Elevationsdaten.

[0064] Die andere Visiereinheit 8b und gegebenenfalls weitere Visiereinheiten 8b erhalten nun diese Zieleinweisungsinformation, so dass nun bekannt ist, dass dort ein Ziel 32e ist, das bereits bekämpft wird. Die Verwendung dieser Zieleinweisungsinformation in der beziehungsweise den Visiereinheiten 8b kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Sie kann zu Schwenkdaten verarbeitet werden, so dass das Sichtfeld 34b automatisch oder manuell verschwenkt wird und den Schützen das bereits bekämpfte Ziel 32e angezeigt wird, beispielsweise mit der Markierung 40. Aus der Art der Markierung 40 erkennt der Schütze, dass dieses Ziel nicht von ihm bekämpft werden soll. Entsprechend sucht er sich ein anderes Ziel, beispielsweise das Ziel 32d. Alternativ ist es möglich, dass die Zieleinweisungsinformation von der Visiereinheit 8b nur dann zu einer Zieleinweisung, beispielsweise als Markierung 40, verwendet wird, wenn das entsprechende und bereits bekämpfte Ziel 32e im Sichtfeld 34b liegt oder dort durch eine Schwenkbewegung oder eine Bewegung des Ziels 32e der Umgebung 30 erscheint. So kann es sein, dass der Schütze der Visiereinheit 8b von der Bekämpfung durch seinen Kameraden nichts weiß und nichts erfährt, wenn er gerade in eine andere Richtung schaut und hierdurch daher nicht abgelenkt wird. Erst wenn das bereits bekämpfte Ziel 32e - unter

einer Bekämpfung ist bereits ein Lock-On auch zu verstehen - in seinem Sichtfeld auftaucht, wird die Zieleinweisungsinformation zur tatsächlichen Zieleinweisung verwendet, beispielsweise in Form der Markierung 40. Der Schütze weiß nun, dass er das Ziel 32e nicht mehr bekämpfen soll.

[0065] Um nun eine doppelte Bekämpfung effektiv zu vermeiden, wird beispielsweise eine Aufschaltung der Visiereinheit 8b auf das bereits bekämpfte Ziel 32e blockiert, so dass eine Aufschaltung auf dieses Ziel nicht möglich ist. An Stelle oder zusätzlich zur der Markierung 40 kann also eine Aufschaltblockierung automatisiert gesteuert werden, beispielsweise wenn das bereits bekämpfte Ziel 32e im Sichtfeld 34b erscheint.

[0066] Bei dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel, das sich auf FIG 6 bezieht, kann auf eine Ausrichtungssensoreinheit 20 in der Visiereinheit 8 verzichtet werden. Einzelne oder mehrere Details der vorgehenden Ausführungsbeispiele können wieder übernommen werden.

[0067] FIG 6 zeigt ein übergeordnetes Bild 42, beispielsweise ein Panoramabild der Umgebung 30. Dieses wird von einer Visiereinheit 8 aufgenommen, beispielsweise durch ein Verschwenken des Sichtfelds 34 in der Umgebung 30, solange, bis das übergeordnete Bild 42 vollständig aufgenommen ist. Mehrere Teilbilder können hierbei beispielsweise durch Stitching zum übergeordneten Bild zusammengefügt werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird dieses durch die Visiereinheit 8a vorgenommen und das übergeordnete Bild 42 beziehungsweise Panoramabild wird in der Visiereinheit 8a abgespeichert. Zweckmäßigerweise geschieht dies, bevor die Ziele 32 in der Umgebung 30 zu sehen sind, um Fehler bei einer späteren Bildkorrelation zu vermeiden.

[0068] Während der Bekämpfungssituation wird die Visiereinheit 8a in der Umgebung beispielsweise verschwenkt und der Bediener beziehungsweise Truppführer sucht ein Ziel 32e zur Bekämpfung aus. Bei einer solchen Verschwenkung vergleicht die Visiereinheit 8a das momentane Sichtbild des verwendeten Sichtgeräts 16, 18 mit dem Panoramabild 42 und kann so die Lage des zu bekämpfenden Ziels 32e im übergeordneten Bild 42 bestimmen.

[0069] Zur Zieleinweisung, beispielsweise auf das Ziel 32e, das der Schütze der Visiereinheit 8b bekämpfen soll, wird von der Visiereinheit 8a das momentane Sichtbild der Sichtrichtung 34b von der Visiereinheit 8b angefordert. Die Visiereinheit 8b sendet das Sichtbild zur Visiereinheit 8a, die dieses Sichtbild mit dem übergeordneten Bild 42 vergleicht beziehungsweise korreliert und so die Lage des Sichtbilds 34b in diesem Bild 42 beziehungsweise die Lage des Sichtfelds 34b in der Umgebung erkennen kann.

[0070] Die Visiereinheit 8a erkennt nun, dass das Sichtfeld 34b das Ziel 32e nicht überdeckt. Aus der Lage des zu bekämpfenden Ziels 32e relativ zur Sichtrichtung beziehungsweise dem Sichtfeld 34b kann Zieleinweisungsinformation erzeugt werden, die an die Visierein-

heit 8b übergeben wird. Nun kann eine Verschwenkung des Sichtfelds 34b, wie zu den Figuren 2 und 3 beschrieben, erfolgen.

[0071] In einem weiteren Ausführungsbeispiel liegt wiederum das übergeordnete Bild 42 in einer der Visiereinheiten 8 vor. Wird nun eine Aufschaltung auf ein Ziel, beispielsweise das Ziel 32e, von einer der anderen Visiereinheiten vorgenommen, so kann das Sichtbild, das dieses aufgeschaltete Ziel 32e beinhaltet, an die Visiereinheit 8 mit dem übergeordneten Bild 42 gesendet werden. Diese bestimmt aus Bildkorrelation die Lage des gelockten Ziels 32e in der Umgebung 30 beziehungsweise im Gesamtbild 42. Aus dieser Lageinformation, die auch als Sichtrichtungsinformation beziehungsweise Sichtrichtungsdaten bezeichnet werden kann, wird nun Zieleinweisungsinformation erzeugt, die zur Zieleinweisung anderer Visiereinheiten 8 verwendet wird. Hierzu kann beispielsweise die Lageinformation an die andere oder die anderen Visiereinheiten 8 übermittelt werden. Diese erkennen die vorgenommene Bekämpfung und verfahren wie beispielsweise zu FIG 5 beschrieben, indem sie das bekämpfte Ziel 32e nicht bekämpfen und beispielsweise mit der Markierung 40 markieren, sobald das Ziel 32e im Sichtbild eines der Visiereinheiten 8 auftaucht.

[0072] Hierzu muss allerdings die Sichtrichtung der entsprechenden Visiereinheit beziehungsweise der Visiereinheiten bekannt sein. Dies geschieht durch eine Bildkorrelation mit dem übergeordneten Bild 42. Diese Bildkorrelation kann in der Visiereinheit 8a stattfinden, beispielsweise wie oben beschrieben, oder in der betreffenden anderen Visiereinheit 8b. Hierzu würde dann das übergeordnete Bild 42 an die entsprechende Visiereinheit 8b übermittelt werden zur Ermöglichung der Bildkorrelation. Aus der Bildkorrelation ist die Sichtrichtung des eigenen Sichtbilds beziehungsweise Sichtfelds 34b bekannt und es kann erkannt werden, wenn das Sichtfeld 34b das vom Kameraden bereits bekämpfte Ziel 32e überdeckt.

[0073] In einem weiteren Ausführungsbeispiel sei davon ausgegangen, dass eine Bekämpfung eines Ziels 32 fehlschlägt, beispielsweise bei nach einem Lock-On ein Abschuss nicht mehr erfolgen kann oder weil der abgeschossene Lenkflugkörper sein Ziel verfehlt. Die Information, dass ein zu bekämpfendes Ziel 32 nicht bekämpft wurde, kann von dem bekämpfenden Flugkörper-Abschussgerät 2 oder einer übergeordneten Visiereinheit 8, beispielsweise eines Truppführers, ausgegeben werden. Das beispielsweise in FIG 5 dargestellte markierte Ziel 32e wird wieder zur Bekämpfung durch den oder die anderen Schützen freigegeben. Die entsprechende Markierung 40 kann gelöscht werden und/oder der Truppführer kann das Ziel 32e, wie in den ersten beiden Ausführungsbeispielen beschrieben, zur erneuten Bekämpfung einem Schützen zuweisen.

Bezugszeichenliste

[0074]

2	Flugkörper-Abschussgerät
4	Abschussvorrichtung
6	Lenkflugkörper
8a-b	Visiereinheit
10	optisches Visier
12	Steuereinheit
14	Okular
16	Sichtgerät
18	Sichtgerät
20	Ausrichtungssensoreinheit
22	Dreibein
24	Handgriff
25	Motoreinheit
26	Flugkörper-Abschussanlage
28	Datenlink
30	Umgebung
32a-e	Ziel
34a-b	Sichtfeld
36	Markierung
38	Zeichen
40	Markierung
42	Panoramabild

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zieleinweisung einer Flugkörper-Abschussanlage (2) mit zumindest zwei optischen Visiereinheiten (8a, 8b), bei dem ein Sichtfeld (34a) der ersten Visiereinheit (8a) in eine Sichtrichtung ausgerichtet wird, so dass ein Ziel (32e) im Sichtfeld (34a) liegt, Sichtrichtungsdaten des Sichtfelds (34a) erzeugt werden und unter Verwendung der Sichtrichtungsdaten eine Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit (8b) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die erste Visiereinheit (8a) dazu ausgeführt ist, von einem ersten Schützen bedient zu werden und die zweite Visiereinheit (8b) dazu ausgeführt ist, von einem zweiten Schützen bedient zu werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine Ausrichtung des Sichtfelds (34b) der zweiten Visiereinheit (8b) unter Verwendung der Sichtrichtungsdaten so gesteuert wird, dass es das Sichtfeld (34a) der ersten Visiereinheit (8a) in einem vorbestimmten Umfang überdeckt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass beide Visiereinheiten (8a, 8b) einen Azimutsensor und einen Elevationssensor aufweisen und die Sichtrichtungsdaten Azimut- und Elevationsdaten sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Sichtrichtungsdaten aus der Lage eines Bildausschnitts in einem Panoramabild (42) bestimmt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Sichtrichtungsdaten Bilddaten einer Abbildung der Umgebung (30) sind, die die erste Visiereinheit (8a) aufgenommen hat, die zweite Visiereinheit (8b) ebenfalls eine Abbildung der Umgebung (30) aufnimmt, beide Abbildungen korreliert werden und aus der Korrelation die Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit (8b) erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das in der Abbildung der ersten Visiereinheit (8a) abgebildete Ziel (32e) als solches erfasst wird und durch die Korrelation das Ziel (32e) in der Abbildung der zweiten Visiereinheit (8b) erfasst wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Waffenaufschaltung der zweiten Visiereinheit (8b) auf das erfasste Ziel (32e) blockiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Ziel (32e) in der anderen Abbildung markiert wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Ziel (32e) im Sichtfeld (34a) der ersten Visiereinheit (8a) als solches erfasst wird, eine Sichtrichtung der zweiten Visiereinheit (8b) ermittelt wird, geprüft wird, ob das Ziel (32e) in vorgegebenem Maß im Sichtfeld (34b) der zweiten Visiereinheit (8b) liegt und bei negativer Prüfung ein Schwenkkommando von der ersten Visiereinheit (8a) an die zweite Visiereinheit (8b) gesendet wird, das eine Schwenkrichtung und eine Schwenkweite beinhaltet.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die zweite Visiereinheit (8b) in Abhängigkeit des Schwenkkommandos verschwenkt und das Ziel (32e) im Sichtfeld (34b) der zweiten Visiereinheit

(8b) als solches erkannt wird und ein Waffenkommando mit Bezug auf das Ziel (32e) ausgegeben wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Visiereinheit (8b) in Abhängigkeit des Schwenkkommandos verschwenkt wird und die erste Visiereinheit (8a) das Verschwenken verfolgt und nach einer vorgegebenen Überdeckung der Sichtfelder (34a, 34b) beider Visiereinheiten (8a, 8b) ein Bildabgleich der Umgebungsbilder beider Visiereinheiten (8a, 8b) durchgeführt wird. 10
13. Flugkörper-Abschussanlage (26) mit zumindest 15
zwei optischen Visiereinheiten (8a, 8b) und einer Steueranlage, die dazu vorbereitet ist, aus der Sichtrichtung der ersten Visiereinheit (8a) Sichtrichtungsdaten des Sichtfelds (34a) der ersten Visiereinheit (8a) zu erzeugen und unter Verwendung der 20
Sichtrichtungsdaten eine Zieleinweisung der zweiten Visiereinheit (8b) zu steuern.

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

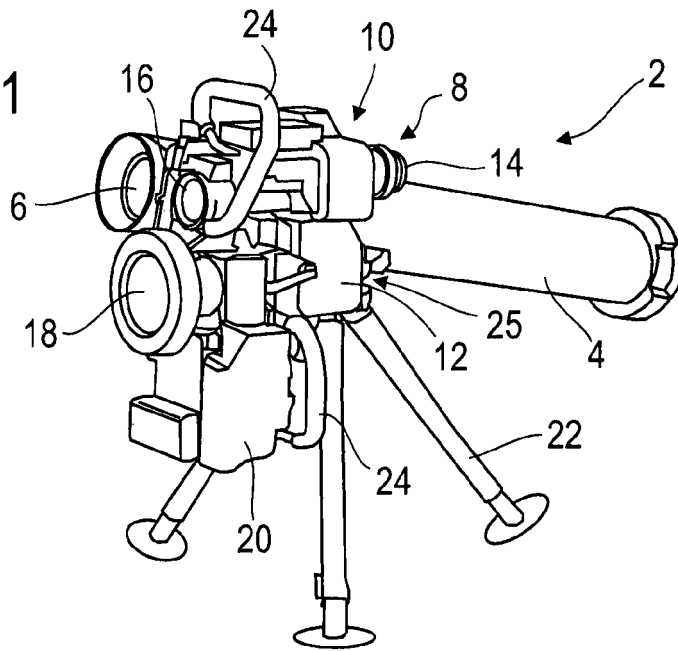


FIG 2

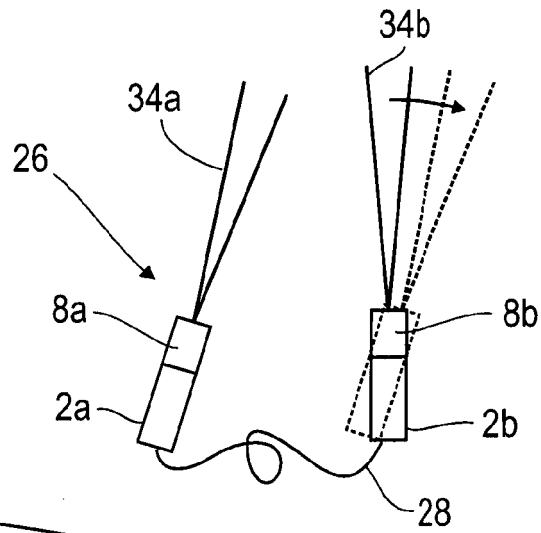


FIG 3

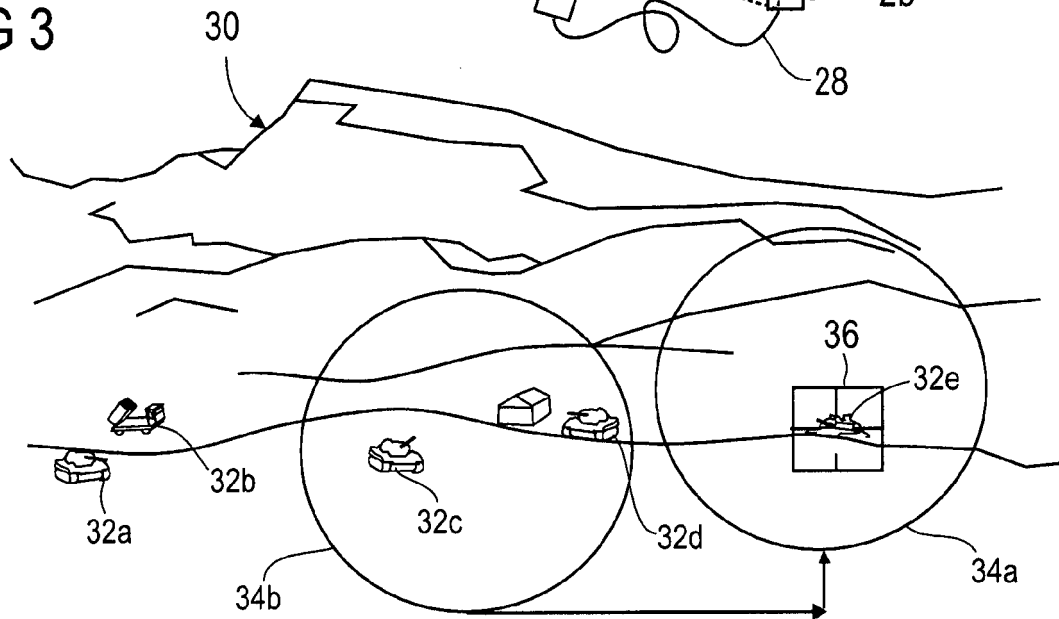


FIG 4

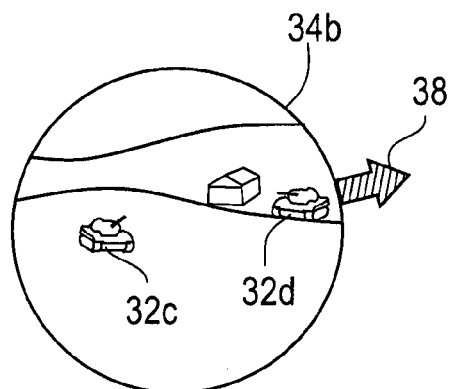


FIG 5

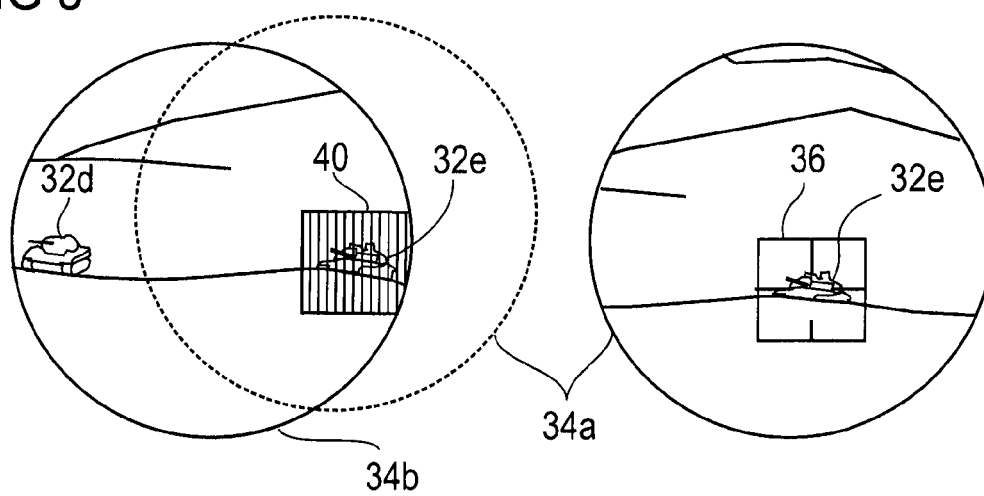


FIG 6

